



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04077908 A

(43) Date of publication of application: 12.03.1992

(51) Int. Cl. G05D 23/19  
G05B 13/02, G05D 23/00

(21) Application number: 02192038  
(22) Date of filing: 20.07.1990

(71) Applicant: MITSUBISHI ATOM POWER IND  
INC

(72) Inventor: HAKATA TADAKUNI

(54) FUZZY CONTROL METHOD FOR  
TEMPERATURE CONTROL SYSTEM

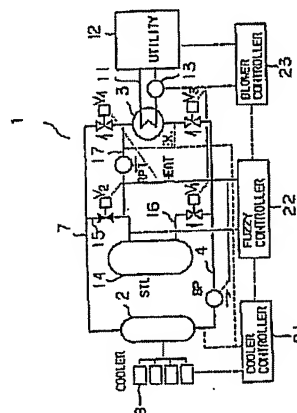
(57) Abstract:

PURPOSE: To operation-control a cooling system in a state approximated to optimum control even if there is no skilled operator by selecting an operation mode by means of fuzzy control.

CONSTITUTION: In the cooling system 1, a coolant tank 2 and a heat exchanger 3 are connected through a pump BP, piping 4, a valve V3, a valve V4 and piping 7 and a closed loop is constituted. An accumulator 14 is inserted into piping 4 and 7 in parallel to the coolant tank 2. The operation mode accumulating cooling heat in the accumulator 14, the operation mode taking out cooling heat from the accumulator 14 and the operation mode which does not accumulate and take out cooling heat are provided, and a fuzzy controller 22 selects the operation modes. Thus, plural operation

modes can be switched in the state where they are brought close to optimum control even if there is no highly skilled operator.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-77908

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月12日

G 05 D 23/19  
G 05 B 13/02  
G 05 D 23/00

J 8112-3H  
N 7740-3H  
G 8112-3H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 温度制御システムのファジィ制御方法

⑯ 特 願 平2-192038

⑰ 出 願 平2(1990)7月20日

⑱ 発 明 者 博 田 忠 邦 東京都世田谷区松原6-17-4

⑲ 出 願 人 三菱原子力工業株式会社 東京都港区芝公園2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 川井 治男

明 細 書

1. 発明の名称

温度制御システムのファジィ制御方法

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の運転モードをもつ温度制御システムの制御方法であって、前記運転モードの選択をファジィ制御によって行うことを特徴とする温度制御システムのファジィ制御方法

(2) 前記温度制御システムは蓄冷熱器を有する冷却システムであって、少なくとも、前記蓄冷熱器に冷熱の蓄積をする運転モードと前記蓄冷熱器から冷熱の取出しを行う運転モードと前記冷熱の蓄積及び取出しのいずれも行わない運転モードを有し、前記運転モードの選択をファジィ制御によって行うことを特徴とする請求項1項記載の温度制御システムのファジィ制御方法

(3) 前記温度制御システムは蓄熱器を有する加熱システムであって、少なくとも、前記蓄熱器に熱

の蓄積をする運転モードと前記蓄熱器から熱の取出しを行う運転モードと前記熱の蓄積及び取出しのいずれも行わない運転モードを有し、前記運転モードの取出しをファジィ制御によって行うことを特徴とする請求項1項記載の温度制御システムのファジィ制御方法

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は温度制御システムにおける運転モードの選択をする制御方法に関するものである。このような制御方法は冷凍設備等の冷却システムや給湯設備等の加熱システム等の運転制御に利用される。

[従来の技術]

冷却システムや加熱システムにおいては冷熱、温熱を貯蔵して使用するものが増加して来ている。例えば、最近の冷却システムでは冷媒の潜熱を利用することとし、安価な夜間料金の電力を利用して夜間に冷媒を冷却して氷を製造して貯蔵し、こ

の冷熱を昼間に供給するものである。これによってシステムの全体的な冷凍能力を高め、かつ、経済性を発揮している。

〔発明が解決しようとする課題〕

この従来の冷却システムにおいては、夜間に製氷する夜間運転をモードと昼間にその冷熱を利用する昼間運転モードの切替はタイマーを使用して時間によって一律に行う自動制御か或いは手動によっているが、時間によって切替を行う自動制御は必ずしも最適な制御が実現できていないし、また手動による切替は高度に熟練した運転員が必要である。

こうしたことから、最適制御に近付けて制御が困難であった。

この発明は上記の如き事情に鑑みてなされたものであって、温度制御システムにおいて高度に熟練した運転員がいなくても複数の運転モードを最適制御に近付けた状態で切替えることができる制御方法を提供することを目的とするものである。

はフロア13が装入されている。

配管4、7には冷媒タンク2と並列に蓄熱器14が円挿されている。蓄熱器14は水より蓄熱能力の大きい材料が球状のカプセルに封入されて充填されている。

蓄熱器14の入口側は入口管16によって配管4に接続し、また出口側は出口管15によって配管7に接続している。入口管16には弁V1が設けられ、また出口管15には弁V2が設けられている。更に、弁V4、弁V2をバイパスして、配管7と出口管15とはバイパス管17によって接続している。バイパス管17にはポンプRPが挿入されている。

冷却器8は冷却器制御器21によって制御される。

ポンプBP、RPの運転はファジィ制御器22によって制御される。弁V1、V2、V3、V4の開閉はファジィ制御器22によって制御される。フロア13の運転はフロア制御器23によって制御される。

〔課題を解決するための手段〕

この目的に対応して、この発明の温度制御システムのファジィ制御方法は、複数の運転モードをもつ温度制御システムの制御方法であって、前記運転モードの選択をファジィ制御によって行うことを特徴としている。

〔作用〕

与えられたメンバーシップ関数とファジィルールによって隣り合う2つの運転モードの一方が選択されて温度制御システムが運転される。

〔実施例〕

以下、この発明を蓄冷熱利用の冷却システムの制御に適用した実施例を図面について説明する。

第1図において、1は冷却システムである。冷却システム1は冷媒タンク2、熱交換器3をポンプBP、配管4、弁V3、弁V4及び配管7を介して接続されて閉ループを構成している。

冷媒タンク2には4個の冷却器8が接続しており、また、熱交換器3には熱交換管11によって冷却対象物12が接続している。熱交換管11に

このように構成された冷却システムでは第2図に示すように、一定の冷却能力の冷却器に対して、夜間においては冷却能力の余剰を利用して蓄熱器14に潜熱を蓄積し、昼間において冷却器の冷却能力が負荷の変動に対して不足するときに、蓄熱器14に蓄積した潜熱を取出して冷却能力の不足を補うように運転される。その様な運転の制御は次のようになされる。夜(20時から8時間)は主として夜間モードで運転される。夜間モードは弁V1、V2、V3、V4が開き、ポンプBPが運転され、冷却器8で冷却された冷媒は冷媒タンク2から配管4、弁V3、V4及び配管7を通して熱交換器3に循環して、冷却対象物12を冷却するとともに、弁V1、入口管16、出口管15、弁V2を通して蓄熱器14にも冷媒を循環させ、貯蔵されている冷却媒体を凍らせて氷を作り、潜熱を蓄積する。

一方10時から6時の昼間は主として昼間モードで運転される。昼間モードは弁V2を閉じ、ポンプRPを運転してバイパス管17通して蓄熱器

14に冷媒を通し、氷結している冷却媒体を溶融させて潜熱を取出す。

次に夜間モードと昼間モードの間では夜間モードと昼間モードとトランジションモードとの3モードのうちから1モードをファジィ法によって選択して、その選択されたモードで冷却システム1が運転される。

トランジションモードは蓄熱器14の氷が十分あるかまたは夕方に氷が完全に解けてしまっている状態で弁V1を閉じて蓄熱器14を隔離した運転モードである。このトランジションモードにおいては、ポンプBPは運転されている。

この3モードを選択するファジィ法で使用する時間帯のメンバーシップ関数の一例を第3図に示す。このときの運転モードを選択するファジィルールの一例を次に示す。

```
IF TIMER=NIGHT OR
TIMER=ENIGHT THEN
MODE=NIGHT
IF TIMER=DAY THEN
```

```
MODE=DAY
IF TIMER=MOR THEN IF
ICE=FULL OR ESTDP<HH
THEN MODE=TRANS
IF TIMER=EVE AND
ICE=ZO THEN
MODE=TRANS
IF TIMER=MOR AND
ICE<FULL AND
ESTDP=HH THEN
MODE=NIGHT
```

この他のメンバーシップ関数としては第4図に示すように、温度CTEP、氷の量ICE、冷却器の数NCOOL、ポンプRPの運転の有無RPUMP、昼間の負荷の量の見込量ESTDP、ポンプBPの運転の有無BRUMPがある。

この冷却システムのファジィ制御方法では夜間運転モードと昼間運転モードとの項目において、与えられたメンバーシップ関数とファジィルールによって、コンピュータ等によって構成されるフ

ァジィ制御器22が重心法、等面積法、高さ法等によって非ファジィ化を行い、夜間運転モード、昼間運転モード、トランジット運転モードの間で選択を行う。

〔発明の効果〕

このように、この発明の制御方法では、ファジィ法によって運転モードの選択が行なわれるので、熟練した運転員がいなくても、最適制御に近い状態で冷却システム運転制御をすることが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は冷却システムの一例を示す構成説明図、第2図は1日の負荷の変動を例示するグラフ、第3図は時間帯のメンバーシップ関数を示す線図、及び第4図は他のメンバーシップ関数を示す線図である。

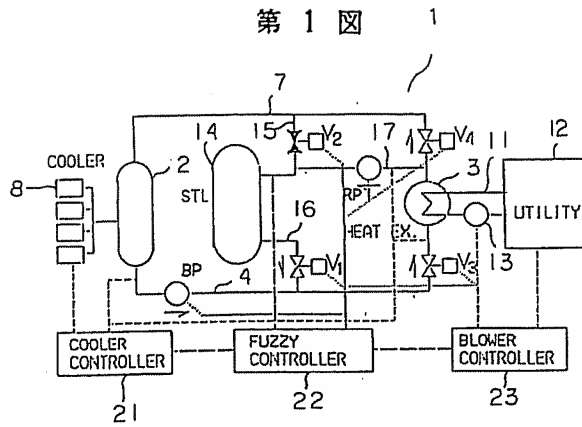
1…冷却システム、 2…冷媒タンク、  
3…熱交換器、 4…配管、

V1, V2, V3, V4…弁、 7…配管、  
8…冷却器、 11…熱交換器、  
12…冷却対象物、 13…フロア、  
14…蓄熱器、 15…出口管、 16…入口管、  
17…バイパス管、 21…冷却器制御器、  
22…ファジィ制御器、 23…フロア制御器、  
BP, RP…ポンプ

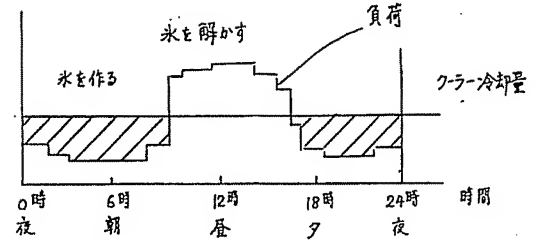
特許出願人  
代理人 弁理士

三菱原子力工業株式会社  
川 井 治 男

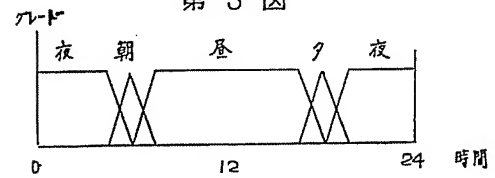
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

MEMBERSHIP FUNCTIONS

